

SZAKMAI ZÁRÓJELENTÉS

a T 046723 számú, A VÁLTOZÓ MEZŐGAZDASÁG HATÁSA TERMESZTETT NÖVÉNYEINK TERMÉSZETES MEGPORZÓ ROVARNÉPESSÉGEIRE című OTKA témáról

OTKA szakmai jelentés 2004 - 2007

Az elmúlt négy év során vizsgálatokat végeztünk lucerna, vöröshagyma, napraforgó, vöröshere, bükköny táblákon és gyümölcsösökben.

A felvételezések 2004, 2005, 2006, 2007-ben kiterjedtek a lucerna, vöröshere, bükköny, napraforgó, hagyma viráglátogató és megporzó rovarnépességeinek diverzitás és sűrűség vizsgálataira. Vizsgáltuk a gyomflóra változásait, amelyek alapvetőek a vadméh fauna fennmaradását ill. változásait illetően. Ezen kívül a lucerna táblákon törekedtünk fészek vizsgálatokat végezni, de a 2004 és 2005 évben nyáron, folyamatosan sok csapadék hullott, ami akadályozta nagyobb számú fészekvizsgálatok elvégzését. Korábbi kutatásaink rovaranyagán analizáltuk a bükkönyöket és részben a lucernát megporzó vadméhek pollenrakományait.

A pályázati tervezéstől eltérően azt tapasztaltuk a terepmunkáink során, hogy a korábbi évtizedek gyakorlatával ellentétben, bizonyára az állatállomány drasztikus csökkenése miatt a lucernások száma kevesebb és területük kisebb, ugyanakkor bükköny és vöröshere tábla alig van, mert kevesebb takarmányra van szükség. Így az ilyen jellegű vizsgálati adataink szerények. Ezzel az objektív akadállyal a pályázat tervezésekor és megírásakor még nem tudtunk szembesülni. Viszont ezt pótoltuk a lucernásokban és vöröshagymában végzett, a tervezettnél sokkal nagyobb számú felvételezéssel. Négy év során a mézelő méhekkel együtt, több mint 10 ezer lucerna, vöröshere, bükköny, napraforgó, vöröshagyma és gyümölcs viráglátogató és megporzó rovarot gyűjtöttünk be, határoztunk meg, és az adatokat folyamatosan értékeljük.

Az anyag publikálása folyamatos, de az átfogó, négy éves felvételezések, és többoldalú, növényenkénti vizsgálati adathalmaz teljes értékelése, az eredmények interpretálása csak a teljes adatsorok birtokában, most, az adatgyűjtés és az identifikálás befejezése, vagyis a pályázat (a terepmunka) lezárása után lehetséges. A teljes eredmény közzlése 5-7 fajsúlyosabb dolgozat formájában az elkövetkezendő másfél év folyamán realizálható. Ez eddig megjelent publikációk és megtartott előadások, valamint a következő néhány hónapban bejelentett előadások, illetve a már leadott publikációk listája a szakmai jelentésben közölve van.

1. Lucerna

A terepi vadméh felvételezések adatai

2004-2007 között az ország 5 megyéjében Győr-Moson-Sopron, Csongrád, Békés, Jász-Nagykun-Szolnok és Hajdú-Bihar megyékben végeztünk lucerna felvételezéseket 77 helység határában, a következő lelőhelyeken: Árpás, Baks, Balástya, Bánhalma, Beled, Békés, Békéscsaba, Boba-Turguly, Bogyoszló, Csabacsúd, Cserkeszölő, Cserebökény, Csorna, Csorvás, Deszk, Dévaványa, Enese, Fehértó, Fertőendréd, Forráskút, Füzesgyarmat, Gyomaendrőd, Hegykő, Jánossomorja, Jánosszállás, Kajánújfalu, Kakasszék, Kamut, Kenderes, Kertészsziget, Klárafalva, Kisújszállás, Kiszombor, Kócsóújfalu, Kóny, Körösladány, Kunhegyes, Kunmadaras, Kunszentmárton, Kübekháza, Maglóca, Mesterszállás, Mezőberény, Mosonmagyaróvár, Murony, Mezőtúr, Nagydém, Nagyiván, Nagylapos, Nagymágocs, Nagyszénás, Öcsöd, Örménykút, Petőháza, Pusztamérges, Rábacsanak, Rábatamási, Sokorópátka, Szapárfalu, Szárföld, Szentés, Sziklasárkány, Tényő,

Tiszainoka, Tiszafüred, Tiszakürt, Törökszentmiklós, Túrkeve, Sándorfalva, Szarvas, Szatymaz, Szentés, Szőreg, Üllés, Zákányszék, Zsombó.

A sávfelvételezések száma éves szinten 120 és 161 között váltakozott. A felvételezések során begyűjtött és identifikált méhalkatúak példányszáma 2004-ben 1910, 2005-ben 950, 2006-ban 1158, 2007-ben 1717, összesen 5735 (1. táblázat). A mézelő méheket, több felvételezés alkalmával nem gyűjtöttük be, csak létszámukat jegyeztük fel.

Négy év során a mézelő méhekkal együtt a lucerna viráglátogató és megporzó Apoidea-k fajsza ma 113 volt (1. táblázat). A vadméh fajok diverzitása elfogadható volt (1. táblázat).

A viráglátogató vadméh közösségek szerkezetének dominancia értékei

Érdekes és teljesen újszerűen, ellentétben az 50, és 30-35 évvel korábbi adatokkal Kodomináns fajoknak mutatkoztak *Bombus terrestris* (L.) (18,62 %), *Pyrobombus lapidarius* (L.) (16,98 %).

Szubdomináns fajok voltak *Andrena flavipes* Pz. (10,80 %), *Andrena labialis* (K.) (6,54 %), *Melitta leporina* (Pz.) (6,94 %).

Kísérő fajoknak mutatkoztak: *Halictus simplex* Blüthgen (4,90 %), *Lasioglossum malachurum* (K.) (4,90 %), *Rophitoides canus* Ev. (4,81 %), *Megabombus pascuorum* (Scopoli) (4,18 %), *Andrena ovatula* (K.) 2,56 %, *Megabombus silvarum distinctus* Vogt. (2,47 %), *Megabombus humilis* Illiger (1,95 %), *Megachile argentata* (F.) 1,54 %, *Megachile willoughbiella* (K.) (1,14 %), *Anthidiellum florentinum* (F.) (1,04 %) (1. táblázat).

Az egyéb lucerna megporzók listáját, példányszámát és a fajok arányát az 1. táblázat tartalmazza.

Szerkezetileg, hazai viszonylatban az elmúlt 50-55 évben radikális változásokon ment át a lucerna virágmegporzó Apoidea közössége. A prepeszticid korszakban Móczár László és munkatársainak 1954-55-56-os vizsgálati eredményei szerint, országos viszonylatban domináns faj volt az *Eucera clypeata* Er. (20,46 %), szubdomináns fajoknak mutatkoztak a *Melitta leporina* Pz. (18,86 %) és *Andrena ovatula* (K.) (16,90 %).

Kísérő fajok voltak az ötvenes évek közepén *Pyrobombus lapidarius* (L.) (5,92 %), *Halictus eurygnathus* (= *Halictus simplex* Blüthgen) (4,06 %), *Bombus terrestris* (L.) (3,85 %), *Andrena flavipes* Pz. (2,71 %), *Melitturga clavicornis* Latr. (2,66%), *Halictus rubicundus* (Christ) (2,48 %), *Eucera pollinosa* Smith 2,47 %, *Eucera cinerea* Lep. (2,02 %), *Eucera nitidiventris* Mocs. (1,22 %), *Halictus maculatus* Sm. (1,16 %), *Rophitoides canus* Ev. (0,97%).

A 2004-2007-es vizsgálatsorozat eredményei azt bizonyítják, hogy a nagy repülési sugarú, hosszú repülésidejű, polilektikus táplálkozású poszméh fajok (*Bombus terrestris* L., *Pyrobombus lapidarius* L.), a legjelentősebbek. E két faj a megporzó vadméh közösségnek, több mint az egyharmadát képezték. Ezek a fajok viszonylag elfogadhatóan tudtak alkalmazkodni a megváltozott környezeti körülményekhez.

Szubdomináns fajok voltak a kétnemzedékű *Andrena flavipes* Pz., *Andrena labialis* (K.), valamint a táplálkozási szempontból a lucernához erősen kötődő a rövid repülésidejű, oligolektikus *Melitta leporina* (Pz.). A *Melitta leporina* (Pz.) közösség alkotó aránya lecsökkent, míg az *Andrena flavipes* Pz. és az *Andrena labialis* (K.) közösség alkotó aránya jelentősen növekedett. Úgy tűnik, hogy az *Andrena flavipes* Pz. és *Andrena labialis* (K.) fajok környezeti toleranciája jó.

A közösségnek jelentéktelen elemévé vált az 50 évvel korábban domináns fajnak számító *Eucera clypeata* Er. Más hosszúcápú méh fajok, mint az *Eucera pollinosa* Smith, *Eucera interrupta* Baer, *Eucera nitidiventris* Mocs. nagyon szerény példányszámban

tevékenykedtek a lucernásokban. *Tetralonia armeniaca* Mor., *Tetralonia hungarica* Friese fajok csak alkalmilag kerültek begyűjtésre vizsgálataink során.

Vizsgálataink azt igazolták, hogy a korábban jelentős közösségalkotó, közepes rajzásidejű *Eucera* fajok dominanciája erőteljesen csökkent és szerepüket a *Megachile* fajok vették át.

A vizsgálataink eredményeiből külön ki kell emelni homoki és a kötött talajú lucernások vadméh közösségeinek faji szerkezetében bekövetkezett változásokat a Nagy-alföld területén, az elmúlt évtizedekben.

Hazánkban először az ötvenes években került sor a lucernán tevékenykedő Apoidea-k részletes feltérképezésére. A vizsgálatok az ország több körzetére, közöttük a Nagy-alföld déli részére is kiterjedtek.

Ezt követően, a mezőgazdaság intenzívvé válása időszakában mélyreható változások mentek végbe. Átalakult a mezőgazdasági termőterület szerkezete. A kis parcellák megszüntetése révén nagy táblákat hoztak létre, beszántották a korábbi mezsgyéket. A termelési szerkezet átalakítása miatt megszűnt a mezőgazdasági táj mozaikossága, a nagy táblák kialakítása és a monokultúrás termesztés elterjedése egyes növények nagyobb tömegben álltak rendelkezésre szűk táplálék specializációjú oligolektikus rovaroknak, amelyek létszáma így növekedett. Ugyanezek a hatások más rovarok számára kedvezőtlen változásokhoz vezettek. A vegyszeres gyomirtás elterjedésével szükségszerűen együtt járt bizonyos méhalkatú rovarok táplálékforrásának beszűkülése. Mindez a vadméh népesítések szerkezeti átalakulását, egyes csoportok létszámának csökkenését, míg mások mennyiségének növekedését vonta maga után.

Az értékelés során az Alföld déli részén végzett vizsgálatok alapján, összevetettük a 26-30 évvel korábbi (Benedek és Tanács munkái és irodalmi utalásai) és az utóbbi felvételezések nyomán a lucerna megporzó vadméh népesítések faji különbözőségét. A földi méh (*Melitta leporina* Pz.) szerepe mindkét időszakban nagyon jelentősnek mutatkozott. Meglepő a *Rhophitoides canus* Ev. felszaporodása, főleg Szolnok megye déli-, és Békés megye nyugati részében. Szembeötlő a poszméhfajok (*Pyrobombus lapidarius* (L.), *B. terrestris* (L.), *Megabombus humilis* Illiger, *Megabombus pascuorum* (Scopoli), *Megabombus sylvarum distinctus* Vogt, *Megabombus hortorum* (L.), *Megabombus ruderarius* Müller együttes arányának a növekedése a lucerna viráglátogató megporzó közösségen belül. A poszméh népesítéseken belül, az Alföld déli részén a *Megabombus pascuorum* (Scopoli), közösség alkotó aránya csökkent.

A homoki, valamint a kötött talajú lucernásokban 4 év alatt 17 példány, közösségen belül 0,42 % *Melitturga clavicornis* Latr. faj fordult elő, jól lehet korábban ez a faj a Dél-alföld homoktalajú lucernáinak konstans eleme volt, nagy sűrűséggel. 1971-1972-es felvételezések során a faj szubdomináns lucerna megporzó elemnek mutatkozott.

Az elmúlt évtizedekben - az *Andrena flavipes* Pz., *Halictus simplex* Blüthgen, valamint a *Lasioglossum malachurum* (K.) fajok kivételével – a lucerna megporzásában a többi hosszú rajzásidejű kétnemzedékű fajok, a közösségen belüli arányában kisebb-nagyobb mértékben lecsökkent.

A hosszúcápú méhek, mint a korábban jelentős lucerna megporzónak tekinthető *Eucera clypeata* Er. dominanciája erősen lecsökkent. Az elmúlt éveknek a felvételezései során – főleg a homoki lucernásokban a közösségen belül - jelentősen nőtt egyes művészméhek (*Megachile argentata* (F.), *M. willoughbiella* (K.) és a *M. maritima* (K.) aránya.

A lucernát megporzó a vadméh közösségek változásai a 4 éves vizsgálat sorozat tükrében (az adatok előzetes, összesített elemzése)

Az 1950-es évekhez viszonyítva, homoktalajon a lucerna megporzó vadméh közösség összetétele napjainkra megváltozott. Ennek egyik oka lehet egyrészt az elmúlt évtizedekben, a növényvédelmi technológiák során alkalmazott intenzív peszticid használat, másrészt a

vadméhek tápnövény bázisának a leszűkülése, pollenforrások spektrumának részleges megváltozása. Ez a ruderalis területek megszűnésével és az intenzív herbicid használatával is magyarázható. A diverzitásban komoly változások történtek. Összességében a lucernát megporzó vadméh közösség fajszerkezete az elmúlt évtizedek alatt jelentős változásokon ment keresztül. Viszont az elfogadható táplálék és a lucernásokban meglévő fészkelési lehetőségek következtében a megporzó népeségek faji gazdagsága a korábbi évtizedek szintje körül mozog, főleg a Nagy-alföld déli részén.

Viszont úgy tűnik, hogy a sűrűség tendenciaszerűen csökken, főleg olyan lucernásokban, ahol nincs a közelben ruderalis, vagy viszonylagosan természet-közi terület. A denzitás csökkenést bizonyos mértékben kompenzálja a virágzás idején a lucernásokban tevékenykedő, polilektikus táplálkozású, nagy repülési sugarú és anyagforgalmú poszméhek jelenléte.

Az 1950-es években végzett lucerna felvételezések során elsősorban kötött talajú lucernásokban a *Tetralonia armeniaca* Mor., *T. tricineta* Er., *T. ruficornis* F., *Eucera longicornis* L., *E. nitidiventris* Mocs., *E. cinerea* Lep., *E. pollinosa* Smith, *E. clypeata* Er. jelentős megporzóknak mutatkoztak. Napjainkra a közepes rajzású *Eucera*-k kummulatív dominanciája alig éri el a 2-3 %-ot. Szembeötlő az, hogy a *Halictus simplex* Blüthgen és az *Andrena flavipes* Pz. kivételével minden más korábban jelentősnek mutatkozó lucerna megporzó bányász-, és karcsúméh fajok dominanciája csökkent. Így csökkent a *Lasioglossum malachurus* (K.) közösségen belüli aránya. Korábban ez az Alföld déli részének domináns lucerna megporzó vadméhe volt (Tanács, Doktori értekezés 1972). Ezzel ellentétben viszont megnőtt a poszméh fajok aránya.

A *Megachile* fajok gyakorisága, főleg az elmúlt három évtizedben, a homoki lucernásokban jelentősen növekedett.

Az elmúlt 50-55 évben az átlaghőmérséklet a felmelegedés következtében emelkedett. A ruderalis és természet-közi állapotokat megközelítő területek nagysága radikálisan csökkent. Ennek negatív hatása, hogy a vegetációs idő alatt folyamatos táplálékforrást biztosító pillangós, ajakos, érdeslevelű virágzó pollent és nektárt adó gyomnövények borítottsága erősen lecsökkent. Következménye a pollen-, és nektárforrások szűkülése, a táplálék csökkenése. Ezen kívül a peszticidek szakszerűtlen- és túlzott használata is elősegítette egyes vadméh fajok közösségen belüli arányának, illetve sűrűségének drasztikus csökkenését.

Fészekvizsgálatok

Az elmúlt négy év során megfigyeléseket, illetve Apoidea fészek vizsgálatokat végeztünk a lucernásokban és közvetlen a környékükön. Különösen, ha az előző éjszaka, vagy napon esett az eső után jól észrevehető volt gyommentes talajon a méhalkatúak fészke. Alkalmilag a fűcsomók között is lehetett érzékelni vadméh fészkeket.

Fészek vizsgálati módszerünk volt: a fészkek kijáratához ecetéteres vattát helyeztünk el néhány percre, majd gipszes vizet öntöttünk a nyílásba. A gipsz színe jelezte a fészkekjárat haladási irányát. Így óvatosan kibontva a fészket, a rovar egészen a bölcsőig követni lehetett. A fészkekben talált, majd elkábított példányokat begyűjtöttük, ciánnal megöltük és felpreparáltuk, majd meghatároztuk.

A megfigyeléseink során igyekeztünk adatokat gyűjteni a lucernát látogató és megporzó vadméhek életmódjáról, fészkepítési szokásairól.

Az *Andrena flavipes* Pz. és az *Andrena labialis* (K.) fajok részben a lucernásban, részben közel a lucernához fészkelnek. Sokszor kolóniaszerűen építik fészkeiket.

Az egyik szatymazi lucernában, homoktalajban kilenc *Andrena ovatula* (K.) fészket észleltünk. Kettőt kibontottunk. Járatrendszere 50 centiméteres hosszúságot is elérte, s többfelé elágazott.

Melitta leporina Pz. fészket Szarvas melletti lucernásokban találtunk 11-et. A fészekjárat, merőleges a talajfelszínre, egy 30-35 cm-es egyenes folyosó volt, amelyből a bölcsök nyíltak. A kibontott fészkekben nőtények tartózkodtak.

Klárafalva melletti 100 hektáros lucernásban találtunk Halictus simplex Blüthgen fészkeket, míg a lucernás melletti út mentén hét Lasioglossum malachurus (K.) fészket bontottunk ki.

Klárafalván 2007. 07. 14-én a lucernás mellett egy háborítatlan gyepterületen ástunk ki Eucera clypeata Er. fészket.

Szarvason érzékeltük lucernás mellett kötött talajban, sűrűn benőtt fűcsomók között, két évben 2004 és 2006-ban Pyrobombus lapidarius L. fészkekkolóniákat. Egy-egy fészkekben több száz bölcső volt.

A fészkek vizsgálataink során az megállapítható volt, hogy a főbb lucerna megporzók, mint az Andrena és Halictus fajok gyakran a lucernában, vagy a közvetlen környékén fészkelnek, kolóniaszerű elrendeződésben. A Melitta leporina Pz. fészkeit szórványosan, vagy kisebb felületen egymás mellett készítik el.

Különösen fontos a lucernásokat kísérő ruderális és természet-közeli állapotokat megközelítő területek viszonylagos háborítatlanságának a biztosítása, mert egyrészt a virágos gyomnövények folyamatos pollen-, és nektárforrást, míg a háborítatlan talaj megfelelő fészkelési lehetőséget biztosít a méhalkatúak számára. Az itt fészkelő méhalkatúk elfogadható denzitást nyújtanak a magfogásra és terméskötésre beállított agrokultúrák megporzásához.

2. Vöröshere

A négy évig tartó felvételezések során virágzó vöröshere tábláról egy alkalommal sikerült felvételezéseket készíteni, Csornánál 2004-ben. A Bombus terrestris L., Pyrobombus lapidarius (L.) és az Apis mellifica L. fajok dolgozóit sikerült begyűjteni. Ezek az adatok a korábbi évtizedekben e körzetben végzett vizsgálatokhoz hasonló eredménynek számítanak, de egy felmérés adataiból messzemenő következtetéseket leszűrni nem reális.

Mivel az állatállomány drasztikus csökkenésével országosan nagy mértékben csökkent a termesztett vöröshere terület, magfogásra beállított, virágzó táblát találni alig lehet. Az alkalmilag észlelt vöröshere táblákat még zöld állapotban lekaszálták takarmányozás céljára.

3. Bükköny

A szösös bükkönyön 2004-ben 1 táblán, 2006-ban két táblán, míg 2007-ben szintén két táblán, összesen 5 felvételezés alkalmából történt meg a megporzó fajok diverzitásának a vizsgálata. Gyűjtési helyek voltak Mosonmagyaróvár és Enese. Gyűjtött fajok voltak a Megachile willoughbiella K., Megachile ligniseca K., Eucera tuberculata F., Xylocopa violaceae L., Bombus terrestris L. Bombus lucorum L., Megabombus sylvarum distinctus Vogt., Pyrobombus lapidarius L., Apis mellifera L. Ezen fajoknak a sűrűsége eltérő, és csak a poszméh dolgozókról állapítható meg, egy viszonylagosan elfogadható denzitás. Sajnos meg kell állapítani a bükkönyről is, hogy országos szinten jelentősen visszaszorult a termesztése, és alig van magfogásra beállított tábla. A korábbi évtizedekben végzett felvételezésekkel összehasonlítva feltűnő az Eucera fajok (közepes rajzású vadméhek) létszámának csökkenése, ami összevág a lucernán végzett vizsgálatok tapasztalataival.

4. Napraforgó

Napraforgó felvételezések Szőreg, Klárafalva és főleg Kiszombor térségében, a GK Kht., Szeged Napraforgó tábláin történtek 2004, 2005, 2006, 2007 években. Egy-egy felvételezés alkalmával 10x100, azaz 1000 tányéron történtek a viráglátogatók diverzitásának és denzitásának a megállapítása. Egy évben 5 alkalommal történtek felvételezések. Így 5 ezer tányéron vizsgáltuk meg a megporzó rovarközösség szerkezetét és a fajok dominancia viszonyait. Ez a szám négy év során 20 ezer tányér vizsgálatát jelentette. A napraforgó igazi

megporzói a mézelő méhek és a *Bombus*-ok. Országosan e fajok tekinthetők a napraforgó növény konstans-domináns megporzóinak. A megporzó Apoidea közösség szerkezetét és denzitását a 9. táblázat szemlélteti. A vizsgálatok során az adatokból jól kitűnik a mézelő méhek nagy denzitása, amelyek domináns megporzóknak tekinthetők. A vadméhek közül a *Bombus terrestris* L. (50,14 %), *Pyrobombus lapidarius* L. (22,14 %) és a *Lasioglossum malachurum* (K.) (12,33 %) szerepe jelentős. (2. táblázat)

5. Vöröshagyma

Vöröshagyma lelőhelyek és felvételezések

Csongrád megyében, 2005-2006-2007, Kiszombor és Makó térsége, a lelőhelyek száma 2.

A megporzó rovarok faji diverzitásának a vizsgálatát 45 felvételezés keretében végeztük el Makó és Kiszombor térségében. Ez egy kétszáz éves múltra visszatekintő hagyományos hagymatermesztő táj.

Három éven keresztül rendszeres felméréseket végeztünk virágzó, magtermő vöröshagyma táblákat megporzó rovarnépségek megállapítása céljából, a Szegedi Gabonakutató Kht. Makói Hagymakutató Kísérleti Telepének parcelláin, Makó és Kiszombor határában. A három éves munkánk során 2263 vadméhet, 24 egyéb fullánkost és 152 Diptera-t gyűjtöttünk be és értékeltünk, különböző szempontok szerint. Az anyag feldolgozása során 56 méhalkatú, 11 egyéb fullánkost és 21 légyfajt sikerült kimutatnunk (2., 3., 4. táblázatok).

A megporzó rovarok diverzitása virágzó magtermő vöröshagyma területeken

A vöröshagyma megporzását elsősorban a vadméhek és a mézelő méhek végezték el.

Három év során, domináns faj volt az *Andrena flavipes* Pz. (35,97 %-al), míg szubdomináns fajoknak mutatkoztak a *Bombus terrestris* (L.) (16,66 %-al), és a *Lasioglossum malachurum* (K.) (13,74 %-al). Kísérő fajok voltak a *Halictus simplex* Blüthgen, *Andrena carbonaria* (L.), *Andrena thoracica* (F.), *Lasioglossum calceatum* (Scop.), *Pyrobombus lapidarius* (L.), *Halictus quadricinctus* (F.), *Halictus maculatus* Sm., *Andrena tibialis* (K.), *Halictus veneticus* Ebmer (2. táblázat). A légy népségeken belül az *Eristalis tenax* L., *Eristalis arbustorum* L. és a *Stratiomys longicornis* Scop., valamint a *Lucilia* fajok voltak a legjelentősebb vöröshagyma viráglátogatók (4. táblázat).

Megfigyeléseink során azt tapasztaltuk, hogy virágzó vöröshagyma táblákon a méhalkatúak azok a rovarok, amelyek a virágok megporzását tényleges elvégzik. Adataink különösen meggyőző bizonyítékot szolgáltatnak ahhoz a korábbi megállapításhoz, hogy a virágzó vöröshagymának nincs specializált, meghatározott rovarfajokból álló viráglátogató köre, hiszen a makói termőtájon évszázados múlta tekint vissza a vöröshagyma termesztés, s ennyi idő bőségesen elegendő lett volna specializált megporzó rovarok megtelepedéséhez és elszaporodásához. Megállapítottuk, hogy a hagymavirágok megporzásában néhány széles tápnövény spektrumú, vadméh faj a legjelentősebb, és ezekhez, a helytől függően még számos, széles tápnövény körű poszméh és más rovar, leginkább légyalkatúak csatlakoztak.

Vadméhek sűrűsége 2005-ben átlagban 321 pl/ha; 2006-ban 859 pl/ha; 2007-ben 1837 pl/ha volt, a három év átlagában ez 1006 pl/ha.

A megporzó rovarok sűrűségét döntően befolyásolta a hőmérséklet, míg a méhalkatúak diverzitására jelentős hatással volt a virágzó hagymatáblákat szegélyező ruderalis és közvetlen természet-közel állapottokat megközelítő területek megléte. E tényezők eredményezték kötött talajon, a magkötést elősegítő vadméhek nagy sűrűségét 2007-ben. Az évjáratokban mért maghozam és a megporzó népségek sűrűsége között pozitív összefüggés állapítható meg. 2007-ben a magfogás mértéke a Makói Bronz fajtánál 243 kg/ha volt, amely kiemelkedő.

6. Gyümölcsfajok

A gyümölcsfajokon több korai rajzású vadméh megfigyelhető (Bombus fajok, Osmia fajok, Halictus fajok, Andrena fajok), de a gyümölcsfajok virágzása a vadméhek szezonális aktivitása tekintetében igen korai időszakra esik, ezért a megporzásban a mézelő méhek szerepe a döntő. A világon elsőként mutattunk ki kvantitatív összefüggéseket a különböző viráglátogatási viselkedést mutató mézelő méhek és a kötődés között. Egyes (vitatható) külföldi adatok szerint önsteril gyümölcsfélék esetenként méhek aktivitása nélkül is hoznak termést, ezért felmerül a kérdés, éjszaka aktív rovaroknak van-e szerepe a megporzásban. Erre nézve az irodalomban nincs adat. A projekt keretében a világon elsőként mutattuk ki, hogy az éjszakai viráglátogató rovaroknak (bagolylepkék, egyes bogarak) a gyümölcsfák (alma) megporzásában egyáltalán nincs szerepe. Kísérletekkel bizonyítottuk továbbá, hogy a megporzó méhek szerepe – a korábbi általános felfogással szemben – az öntermékeny gyümölcsfajok esetében is nélkülözhetetlen, mert a gyümölcsfák proterandrikus virágai között a kölcsönös megporzás csak úgy lehetséges, ha a méhek viszik át a szomszédos virágok pollenjét a bibére. Ez azt jelenti, hogy a gravitációs úton és a légáramlatokkal a bibére jutó pollennek a gyümölcsfajok esetében nincs számottevő jelentősége.

7. Pollenrakományok elemzése: a lucerna oligolektikus megporzó vadméhei pollenhüségének vizsgálata

Három vadméh fajt – *Melitta leporina* Pz., *Rhopitoides canus* Ev., *Melitturga clavicornis* Latr. – a lucerna (*M. sativa*, *M. falcata*) oligolektikus viráglátogatóinak tartanak, de ezt eddig csak viráglátogatási viselkedésük megfigyelésére alapozták, holott valódi bizonyítékot csak pollencsomók elemzésével kaphatunk. Lucerna virágokon a korábbi évtizedekben és az utóbbi 4 évben végzett terepi kutatásaink során gyűjtött vadméh anyagainkban e három fajból összesen 1100 olyan nőtényt találtunk, amelyek hátulsó lábán, a kosárszőrök között teljes pollenrakomány volt. Ezt mikroszkópi tárgylemezre kapartuk, vizet cseppentettünk rá, fedőlemezrel lefedve, mikroszkóp alatt vizsgáltuk a pollenrakomány faji összetételét. A munkát korábbi kutatásainkhoz elkészített összehasonlító pollengyűjtemény segítette.

Megállapítható, hogy a lucernán oligolektikusnak tartott, 3 rövid rajzású vadméhfaj amelyek rajzási ideje is egybeesik a lucerna virágzásával, feltűnően magas pollenhüséget mutat a lucerna iránt. A tiszta lucerna pollenrakományok aránya 88-98 %. A kis mértékben (max. 2 %) kevert („szennyezett”) rakományok aránya is csekély, holott vadméheknél ez még „tiszta” rakománynak minősíthető, mert a méhek viráglátogatása során előforduló véletlen tévedésnek tudható be. Ugyanakkor szembeűnő, hogy *Medicago* pollen nélküli rakományok előfordulása igen kivételesnek bizonyult. A nem lucerna rakományok aránya egészen elenyésző, mindössze 0,3 %. A nem lucerna pollen azonban minden esetben virágszerkezetileg közel rokon, pillangós virágú növényekről származott, hiszen csak szarvaskerep, vöröshere és fehérhere pollent találtunk a lucerna virágpor mellett. Megállapítható tehát, hogy a lucerna oligolektikus, rövid rajzású, nyári megporzó vadméhei – a szóban forgó 3 faj – teljes mértékben a lucerna virágain beszerezhető tápláléktól (pollen, raktár) függ, amit viráglátogatási adataink (korábbi kutatásaink eredményei) és a pollenhüség is egyértelműen bizonyít. Túlélésük és szaporodásuk, ezáltal létszámviszonyaik alakulása is a virágzó lucerna (termesztett kékvirágú lucerna: *Medicago sativa*, valamint a vadontermő sárkerek lucerna: *Medicago falcata*) előfordulásától és mennyiségétől függ. Az imágók átmeneti túlélését valószínűleg más, hasonló virágszerkezetű pillangós növények is biztosíthatják (szarvaskerep, here fajok), de a lárvák felnevelésére a lucerna fajokon kívül más növények valószínűleg még átmeneti szükség-helyzetben - lucerna pollen hiányában - sem alkalmasak.

8. A gyomflóra változásainak kutatása

A projekt keretében kiegészítő vizsgálatokat végeztünk a gyomflóra átalakulásával kapcsolatos, több évtizedre visszatekintő kutatásaink eredményeinek fejlesztése, kiegészítése céljából. Bebizonyosodott, hogy a flóra díszítő elemeit jelentő virágos növények jelentős része – különösen egyes, a vadméheknek is igen fontos növénycsaládok képviselői – az utóbbi években, évtizedekben jelentősen visszaszorultak, s közülük ma már több olyan is felsorolható, amelyek megritkulásuk miatt úgyszólván már védelemre szorulnának. Ezzel egyidejűleg nagy valószínűséggel a globális felmelegedés következtében egyes (egyre több) mediterrán növény faj megtelepedését és/vagy borítottsága szerény növekedését tapasztalni szántóföldeken, ami legalább részben ellensúlyozhatja a vadméheknek pollenforrást biztosító flóra kedvezőtlen átalakulását, a pollenforrást szolgáltató növények visszaszorulását.

1. táblázat. A lucernát megporzó vadméh fajok diverzitása és dominancia adatai

Ssz.	Fajok	Évjárat 2004-2007									
		2004		2005		2006		2007		Összesen	
		pl.	%	pl.	%	pl.	%	pl.	%	Pl.	%
1.	Hylaeus communis Nyl.	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
2.	Hylaeus gibbus Saunders	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
3.	Hylaeus variegatus (F.)	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
4.	Hylaeus pectoralis Förster	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,06	1	0,01
5.	Hylaeus sp.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,06	1	0,01
6.	Melitta leporina (Pz.)	107	5,60	84	8,84	86	7,43	101	5,88	378	6,94
7.	Macropis labiata (F.)	2	0,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,03
8.	Andrena flavipes Pz.	85	4,45	146	15,37	107	9,24	243	14,15	581	10,80
9.	Andrena carbonaria (L.)	1	0,05	0	0,00	0	0,00	2	0,12	3	0,04
10.	Andrena labialis (K.)	54	2,83	125	13,16	36	3,11	121	7,05	336	6,54
11.	Andrena variabilis Smith	20	1,05	0	0,00	6	0,52	12	0,70	38	0,57
12.	Andrena ovatula (K.)	40	2,09	24	2,53	12	1,04	79	4,60	155	2,56
13.	Andrena cordialis Mor.	1	0,05	0	0,00	1	0,09	7	0,41	9	0,14
14.	Andrena sahlbergi Mor.	0	0,00	0	0,00	1	0,09	0	0,00	1	0,02
15.	Andrena tibialis (K.)	0	0,00	1	0,11	0	0,00	0	0,00	1	0,03
16.	Melitturga clavicornis Latr.	1	0,05	14	1,47	2	0,17	0	0,00	17	0,42
17.	Halictus sexcinctus (F.)	1	0,05	0	0,00	1	0,09	0	0,00	2	0,03
18.	Halictus tetrazonius Klug.	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
19.	Halictus quadricinctus (F.)	14	0,73	1	0,11	10	0,86	0	0,00	25	0,43
20.	Halictus scabiosae (Rossi)	4	0,21	1	0,11	3	0,26	1	0,06	9	0,16
21.	Halictus fulvipes (Klug.)	3	0,16	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,04
22.	Halictus longobaradicus Blüthgen	6	0,31	0	0,00	3	0,26	8	0,47	17	0,26
23.	Halictus veneticus (Ebm.)	8	0,42	0	0,00	10	0,86	8	0,47	26	0,44
24.	Halictus maculatus Smith	5	0,26	2	0,21	2	0,17	0	0,00	9	0,16
25.	Halictus simplex ((Blüthgen))	121	6,34	38	4,00	41	3,54	98	5,71	298	4,90

26.	Halictus patellatus Mor.	0	0,00	1	0,11	1	0,09	0	0,00	2	0,05
27.	Halictus eurygnathus Blüthgen	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,12	2	0,03
28.	Halictus subauratus Rossi	2	0,10	1	0,11	6	0,52	9	0,52	18	0,31
29.	Halictus kessleri Brams	3	0,16	0	0,00	0	0,00	1	0,06	4	0,05
30.	Halictus smaragdulus Vachal	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
31.	Halictus perkinsi Bblüthgen	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
32.	Halictus tumulorum (L.)	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
33.	Lasioglossum discum (L.)	7	0,37	0	0,00	5	0,43	5	0,29	17	0,27
34.	Lasioglossum laticeps (Schenck)	0	0,00	0	0,00	1	0,09	0	0,00	1	0,02
35.	Lasioglossum leucozonium Schranck	1	0,05	4	0,42	0	0,00	2	0,12	7	0,15
36.	Lasioglossum calceatus Scopoli	2	0,10	0	0,00	5	0,43	1	0,06	8	0,15
37.	Halictus clypeare (Schenck)	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,06	1	0,01
38.	Lasioglossum craspedopunctatum Blüthgen	4	0,21	0	0,00	1	0,09	0	0,00	5	0,07
39.	Lasioglossum malachurus (K.)	176	9,21	22	2,32	49	4,23	66	3,84	313	4,90
40.	Lasioglossum lineare (Schenck)	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,06	1	0,01
41.	Lasioglossum morio (F.)	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,06	1	0,01
42.	Lasioglossum minutulum (Schenck)	1	0,05	3	0,32	6	0,52	0	0,00	10	0,22
43.	Lasioglossum minutum (K.)	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	0,29	5	0,07
44.	Lasioglossum villosulum (K.)	0	0,00	1	0,11	1	0,09	0	0,00	2	0,05
45.	Lasioglossum quadrinotatum (Schenck)	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,06	1	0,01
46.	Sphecodes alternatus (Smith)	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
47.	Sphecodes gibbus (L.)	1	0,05	0	0,00	0	0,00	1	0,06	2	0,03
48.	Sphecodes ephippius (L.)	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
49.	Sphecodes monilicornis (K.)	1	0,05	0	0,00	0	0,00	2	0,12	3	0,04
50.	Sphecodes sp.	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
51.	Nomia femoralis (Pallas)	5	0,26	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	0,07
52.	Nomia diversipes Latr.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	7	0,41	7	0,10
53.	Nomioides variegata Ol.	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
54.	Rhopitoides canus Eversman	71	3,72	62	6,53	96	8,29	12	0,70	241	4,81
55.	Systropha curvicornis Scopoli	1	0,05	0	0,00	1	0,09	0	0,00	2	0,03
56.	Megachile willoughbiella (K.)	70	3,66	3	0,32	0	0,00	10	0,58	83	1,14
57.	Megachile maritima (K.)	51	2,67	4	0,42	1	0,09	0	0,00	56	0,79
58.	Megachile lagopoda L.	1	0,05	0	0,00	0	0,00	1	0,06	2	0,03
59.	Megachile argentata (F.)	67	3,51	10	1,05	7	0,60	17	0,99	101	1,54

60.	Megachile versicolor Smith	4	0,21	2	0,21	0	0,00	1	0,06	7	0,12
61.	Megachile pilidens Alfken	4	0,21	1	0,11	0	0,00	2	0,12	7	0,11
62.	Megachile centuncularis (L.)	2	0,10	3	0,32	5	0,43	13	0,76	23	0,40
63.	Megachile rotundata (F.)	3	0,16	0	0,00	0	0,00	3	0,17	6	0,08
64.	Megachile apicalis Spin.	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
65.	Megachile leucomalla Gerst.	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
66.	Megachile pilicrus Mor.	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
67.	Megachile pyrenae Pérez	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,06	1	0,01
68.	Megachile lignisca Kirby	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,06	1	0,01
69.	Chalicodoma ericetorum (Lep.)	1	0,05	2	0,21	2	0,17	1	0,06	6	0,12
70.	Lythurgus fuscipennis Lep.	0	0,00	1	0,11	0	0,00	0	0,00	1	0,03
71.	Hoplitis rufohirta Latr.	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
72.	Anthocopa bidentata Mor.	0	0,00	1	0,11	0	0,00	0	0,00	1	0,03
73.	Osmia melanogaster Spinola	2	0,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,03
74.	Osmia caerulescens (L.)	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,06	1	0,01
75.	Osmia aurulenta (Pz.)	19	0,99	1	0,11	3	0,26	2	0,12	25	0,37
76.	Osmia aenea L.	2	0,10	1	0,11	1	0,09	0	0,00	4	0,07
77.	Anthidiellum strigatum (Pz.)	4	0,21	1	0,11	0	0,00	2	0,12	7	0,11
78.	Anthidium oblongatum (Latr.)	0	0,00	0	0,00	2	0,17	0	0,00	2	0,04
79.	Anthidium manicatum (L.)	1	0,05	7	0,74	3	0,26	0	0,00	11	0,26
80.	Anthidium florentinum (F.)	41	2,15	6	0,63	6	0,52	15	0,87	68	1,04
81.	Anthidium laterale Latr.	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
82.	Coelioxys conoidea Illiger	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
83.	Coelioxys aurolimbata Förster	2	0,10	2	0,21	0	0,00	0	0,00	4	0,08
84.	Coelyoxis afra Lep.	2	0,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,03
85.	Coelioxys rufescens Lep.	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
86.	Coelioxys sp.	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
87.	Stelis aterrima (Pz.)	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
88.	Tetralonia armenica Mor.	0	0,00	1	0,11	0	0,00	0	0,00	1	0,03
89.	Tetralonia salicariae Lep.	2	0,10	1	0,11	1	0,09	0	0,00	4	0,07
90.	Tetralonia ruficornis F.	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
91.	Eucera interrupta Baer	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
92.	Eucera nitidiventris Mocs.	12	0,63	1	0,11	1	0,09	0	0,00	14	0,20
93.	Eucera pollinosa Smith	0	0,00	1	0,11	0	0,00	1	0,06	2	0,04
94.	Eucera clypeata Erichson	4	0,21	5	0,53	4	0,35	8	0,47	21	0,39
95.	Eucera nigrifacies Lep.	0	0,00	1	0,11	0	0,00	0	0,00	1	0,03
96.	Anthophor salviae Mor.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,06	1	0,01

97.	Xylocopa valga Gertaecker	10	0,52	1	0,11	0	0,00	0	0,00	11	0,16
98.	Xylocopa viola- ceae (L.)	28	1,47	0	0,00	0	0,00	2	0,12	30	0,40
99.	Ceratina callosa (F.)	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
100.	Ceratina cyanea (K.)	1	0,05	0	0,00	0	0,00	1	0,06	2	0,03
101.	Nomada fucata Pz.	2	0,10	0	0,00	2	0,17	3	0,17	7	0,11
102.	Nomada blüethy- geni Stöckert	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
103.	Nomada sp.	2	0,10	0	0,00	1	0,09	0	0,00	3	0,05
104.	Megabombus hu- milis Illiger	46	2,41	45	4,74	3	0,26	7	0,41	101	1,95
105.	Megabombus sil- varum distinctus Vogt	66	3,46	20	2,11	27	2,33	34	1,98	147	2,47
106.	Pyrobombus lapi- darius (L.)	227	11,88	72	7,58	319	27,55	359	20,91	977	16,98
107.	Megabombus rude-rarius Müller	7	0,37	21	2,21	10	0,86	4	0,23	42	0,92
108.	Megabombus pas- cuorum (Scopoli)	51	2,67	88	9,26	15	1,30	60	3,49	214	4,18
109.	Megabombus hor- torum (L.)	4	0,21	17	1,79	1	0,09	1	0,06	23	0,54
110.	Bombus lucorum (L.)	2	0,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,03
111.	Bombus terrestris (L.)	397	20,79	101	10,63	251	21,68	367	21,37	1116	18,62
112.	Psithyrus barbut- telus (K.)	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
113.	Apis mellifera L. (sok dolgozó)		0,00		0,00		0,00	0	0,00	0	-
	Összesen	1910	100,00	950	100,00	1158	100,00	1717	100,00	5735	100,00

2. táblázat. A 2005-2007. években magtermő vöröshagyma táblákon begyűjtött viráglátogató méhalkatúak besorolása rajzási csoportok és klíma-tűrőképesség szerint

Magyarázat a rajzási csoportokhoz: r.r. = rövid rajzású nyári fajok, k.r. = közepes rajzású fajok (késő tavaszi + kora nyári), h.b. = hosszú rajzású bivoltin fajok, h.f. = hosszú rajzású, folyamatosan szaporodó, euszociális fajok

Magyarázat a klíma-tűrőképességhez: s.e. = stenoecikus ermophil, e.e. = euryocikus eremophil, h.i. = hypereuryocikus intermediär, e.h = euryocikus hylophil, s.e. = stenoecikus hylophil

Fajok (1)	Rajzási csoportok (2)	Klíma-tűrőképesség (3)	2005. példányszám (4)	2006. példányszám (5)	2007. példányszám (6)	Összes példány (7)	%-os megoszlás (8)
Hylaeus gibba Saund	h.f.	e.e.	1	-	-	1	0,04
Melitta leporina (Pz.)	r.r.	e.e.	2	1	1	4	0,18
Andrena carbonaria (L.)	h.b.	h.i.	4	12	85	101	4,46
Andrena cordialis Mor.	h.b.	e.e.	-	4	3	7	0,31
Andrena dorsata (K.)	h.b.	e.e.	1	5	2	8	0,35
Andrena falsifica Perk.	k.r.	e.h.	-	-	1	1	0,04
Andrena flavipes Pz.	h.b.	e.e.	73	64	677	814	35,98
Andrena helvola (L.)	k.r.	h.i.	-	-	1	1	0,04
Andrena impunctata Per.	h.b.	e.h.	1	1	4	6	0,27
Andrena labialis (K.)	h.b.	h.i.	2	11	45	58	2,56
Andrena lepida Schenck	h.b.	e.e.	1	-	-	1	0,04
Andrena minutuloides Perez	h.b.	e.e.	4	-	-	4	0,18
Andrena morio Brullé	h.b.	e.e.	1	-	-	1	0,04
Andrena ovatula (K.)	h.b.	h.i.	2	-	-	2	0,09
Andrena thoracica (F.)	h.b.	e.e.	-	13	59	72	3,18
Andrena tibialis (K.)	h.b.	e.h.	-	7	11	18	0,80
Andrena variabilis Sm.	h.b.	e.e.	-	1	1	2	0,09
Normada fucata Pz.	h.b..	e.e.	3	-	5	8	0,35
Halictus aegyptiacus F.	h.b.	e.e.	-	2	-	2	0,09
Halictus crassepunctatum (Blüthg.)	h.b.	h.i.	-	-	3	3	0,13
Halictus eurygnathus Blüth.	h.b.	e.e.	-	-	5	5	0,22
Halictus leucozonium (Schrk.)	h.b.	h.i.	3	-	-	3	0,13
Halictus maculatus Sm.	h.b.	e.e.	17	-	13	30	1,33
Halictus patellatus Mor.	h.b.	e.e.	3	-	-	3	0,13
Halictus quadricinctus (F.)	h.b.	h.i.	-	31	5	36	1,59

Halictus rubicundus (Christ.)	h.b.	h.i.	1	1	-	2	0,09
Halictus simplex (Blüthg.)	h.b.	e.e.	80	69	28	177	7,82
Halictus subauratus (Rossi)	h.b.	e.e.	1	1	9	11	0,49
Halictus tumulorum (L.)	h.b.	h.i.	2	-	-	2	0,09
Halictus veneticus (Ebmer)	h.b.	e.e.	1	3	8	12	0,53
Lasioglossum calceatum (Scop.)	h.b.	h.i.	5	33	30	68	3,01
Lasioglossum discum (Smith)	h.b.	e.e.	-	-	1	1	0,04
Lasioglossum laticeps (Schcrk.)	h.b.	h.i.	-	-	2	2	0,09
Lasioglossum malachurum (K.)	h.b.	e.e.	13	112	186	311	13,75
Lasioglossum politum (Schck.)	h.b.	e.e.	-	1	-	1	0,04
Lasioglossum semilucens Alfken	h.b.	e.h.	-	-	1	1	0,04
Lasioglossum villosulum (K.)	h.b.	h.i.	-	-	1	1	0,04
Sphecodes ferruginatus Hag.	k.r.	e.h.	3	-	-	3	0,13
Sphecodes monilicornis (K.)	k.r.	h.i.	2	-	2	4	0,18
Rhophitoides canus Ev.	r.r.	e.h.	-	3	-	3	0,13
Megachile centuncularis (L.)	r.r.	h.i.	-	1	-	1	0,04
Megachile ericetorum Lep.	k.r.	h.i.	-	-	2	2	0,09
Tetralonia hungarica Friese	k.r.	e.e.	-	1	-	1	0,04
Eucera pollinosa Smith	k.r.	s.e.	-	-	2	2	0,09
Anthidium lituratum Pz.	r.r.	e.e.	-	-	1	1	0,04
Anthophora pubescens F.	k.r.	e.e.	-	7	-	7	0,31
Anthophora salviae Mor.	k.r.	s.e.	-	1	-	1	0,04
Ceratina cucurbitacina Rossi	k.r.	e.e.	-	-	3	3	0,13
Xylocopa violaceae (L.)	k.r.	e.h.	-	-	2	2	0,09
Bombus helferanus Seidl	h.f.	h.i.	-	6	-	6	0,27
Bombus hortorum (L.)	h.f.	h.i.	-	2	1	3	0,13
Bombus lapidarius (L.)	h.f.	h.i.	-	10	55	65	2,87
Bombos pascuorum (Scop.)	h.f.	e.h.	-	1	-	1	0,04
Bombus silvarum distinctus (Vogt)	h.f.	h.i.	-	2	-	2	0,09
Bombus terrestris (L.)	h.f.	e.h.	14	238	124	376	16,63
Apis mellifera L.				Megszámolatlan nagyon sok dolgozó			
Mindösszesen (9)			240	644	1379	2263	100,00

3.táblázat. A 2005-2007. években magtermő vöröshagyma táblákon begyűjtött viráglátogató nem méhalkatú hártyásszárnyú rovarok faji összetétele

Faj megnevezése (1)	2005 Makó és Kiszombor (2)	2006 Makó és Kiszombor (3)	2007 Kiszombor (4)	Összes példány (5)	%-os meg- oszlás (6)
Scolioidea					
Scolia insubrica (Scopoli)	1	-	2	3	12,50
Scolia sexmaculata Müller	2	-	-	2	8,33
Scolia hirta (Schrk.)	-	-	2	2	8,33
Vespidae					
Polistes dominulus (Christ, 1791)	1	-	6	7	29,16
Polistes nimpha (Christ, 1791)	1	-	-	1	4,17
Ancistrocerus claripennis Thomson	1	-	-	1	4,17
Bembix rostrata (Linnaeus)	1	-	-	1	4,17
Tachytes panzeri Dufour	1	-	-	1	4,17
Sphecidae					
Philanthus triangulum (F.)	-	-	4	4	16,66
Bembix rostrata (L.)	-	-	1	1	4,17
Pompilidae					
Cryptocheilus versicolor (Scop.)	-	-	1	1	4,17
Összesen (7)	8	-	16	24	100,00

4. táblázat. A 2005-2007. években magtermő vöröshagyma táblákon begyűjtött viráglátogató legyek faji összetétele

Faj megnevezése (1)	2005 (2)	2006 (2)	2007 (2)	Összes példány (3)	%-os meg- oszlás (4)
1. Eristalis arbustorum L.	6	22	1	29	19,07
2. Eristalis abusiva Coll.	-	1	-	1	0,66
3. Eristalis tenax L.	-	42	5	47	30,91
4. Eristalinus aeneus Scopoli	2	9	-	11	7,24
5. Eristalinus sepulchralis L.	1	2	-	3	1,97
6. Stratiomys cenisia Meigen	1	-	-	1	0,66
7. Stratiomys longicornis Scopoli	4	8	-	12	7,90
8. Stratiomys equestris Meigen	1	1	1	3	1,97
9. Stratiomys singularior (Harris)	-	-	1	1	0,66
10. Spilomyia saltuum F.	1	-	-	1	0,66
11. Syrritta pipiens L.	-	1	-	1	0,66
12. Lucilia silvarum Meigen	2	-	-	2	1,32
13. Lucilia pilosiventris Kramer	-	1	-	1	0,66
14. Lucilia richardsi Collin	-	1	-	1	0,66
15. Lucilia illustris Meigen	-	-	6	6	3,95
16. Lucilia sericola Meigen	-	-	5	5	3,29
17. Chrysops viduatus Fabricius	-	-	7	7	4,60
18. Atylotus rusticus (Linné)	-	-	4	4	2,63
19. Heptatoma pellucens Fabricius	-	-	1	1	0,66
20. Sarcophagidae ssp.	2	-	3	5	3,29
21. Pollenia ssp.	4	3	3	10	6,58
Összesen (5)	24	91	37	152	100,00

**5. táblázat. A vadméh közösség dominancia viszonyai
virágzó vöröshagyma táblákon**

Dominancia (1)	Fajok (2)	pl/ha/év (3)	% (4)
Domináns faj (5)	<i>Andrena flavipes</i> Pz.	271,33	27,00
Szubdomináns fajok (6)	<i>Bombus terrestris</i> (L.)	125,67	12,50
	<i>Lasioglossum malachurum</i> (K.)	103,67	10,32
Kísérő fajok (7)	<i>Halictus simplex</i> (Blüthg.)	59,00	5,87
	<i>Andrena carbonaria</i> (L.)	33,67	3,35
	<i>Andrena thoracica</i> (F.)	24,00	2,39
	<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scop.)	22,67	2,26
	<i>Bombus lapidarius</i> (L.)	21,67	2,16
	<i>Halictus quadricinctus</i> (F.)	12,00	1,19
	<i>Halictus maculatus</i> Sm.	10,00	1,00
	<i>Andrena tibialis</i> (K.)	6,00	0,60
	<i>Halictus veneticus</i> Ebner	4,00	0,40

**6. táblázat. Vöröshagymát megporzó vadméhek megoszlása rajzási csoportok szerint,
2005-2006-2007-ben**

Rajzási csoportok (1)	2005, Makó és Kiszombor (2)		2006, Makó és Kiszombor (3)		2007, Kiszombor (4)		2005-2006-2007 évek összesítésében (5)	
	pl. (6)	%	pl. (6)	%	pl. (6)	%	pl. (6)	%
Rövid rajzású nyári fajok (7)	2	0,83	5	0,78	2	0,15	9	0,40
Közepes rajzású fajok (8)	5	2,08	9	1,40	13	0,94	27	1,19
Hosszú rajzású kétnemzedékű fajok (9)	218	90,83	371	57,60	1184	85,86	1773	78,35
Hosszú rajzású folyamatosan szaporodó fajok (10)	15	6,26	259	40,22	180	13,05	454	20,06
Mindösszesen (5)	240	100,00	644	100,00	1379	100,00	2263	100,00

**7. táblázat. Vöröshagymát megporzó vadméhek megoszlása klíma-tűrőképesség szerint,
2005-2006-2007-ben**

Klíma-tűrőképesség szerinti csoportok (1)	2005, Makó és Kiszombor (2)		2006, Makó és Kiszombor (3)		2007, Kiszombor (4)		2005-2006-2007 évek összesítésben (5)	
	pl. (6)	%	pl. (6)	%	pl. (6)	%	pl. (6)	%
Stenök eremophil fajok (7)	-	-	1	0,16	2	0,15	3	0,13
Euryök eremophil fajok (8)	201	83,75	284	44,10	1002	72,66	1487	65,71
Hypereuryök intermedier fajok (9)	21	8,75	109	16,93	232	16,82	362	16,00
Euryök hylophil fajok (10)	18	7,50	250	38,81	143	10,37	411	18,16
Stenök hylophil fajok (11)	-	-	-	-	-	-	-	-
Mindösszesen (5)	240	100,00	644	100,00	1379	100,000	2263	100,00

8. táblázat. A terméseredmények a kísérleti táblákon

Év (1)	Fajta (2)	Terület (ha) (3)	Fémzárolt mag tömege (kg) (4)	Átlag (kg/ha) (5)
2005.	Makói Bronz	5	860	172
	Makométa	1	80	80
	Makolor	1	60	60
	Makói fehér	1	70	70
2006.	Makói Bronz	4	400	100
	Makométa	1	60	60
	Makolor	1	30	30
2007.	Makói Bronz	10,8	2625	243,06

9. táblázat. A napraforgón tevékenykedő Apoidea-k sűrűségi adatai (pl.)

Fajok	2004	2005	2006	2007	Összesen
Halictus scabiosae (Rossi)	8	1	1	-	10
Halictus quadricinctus (F.)	12	2	2	-	16
Halictus simplex Blüthg.	-	-	-	4	4
Lasioglossum discum (Smith)	2	3	3	-	8
Lasioglossum malachurum (K.)	5	12	13	9	39
Lasioglossum calceatum (Scopoli)	-	3	1	1	5
Megachile lagopoda L.	1	-	-	-	1
Megabombus hortorum (L.)	1	1	3	-	5
Bombus lucorum (L.)	1	-	-	-	1
Bombus terrestris (L.)	52	18	52	38	160
Bombus lapidarius (L.)	-	37	26	9	72
Apis mellifera L.	1811/ 5000 t	1868/ 5000 t	1852/ 5000 t	1913/ 5000 t	7444/ 200000 t

Megjegyzés: a „t” betű jelöli a tányér számot.

PUBLIKÁCIÓK

1. Lektorált folyóiratcikkek, tudományos folyóiratokban (megjelent, nyomás alatt, vagy leadott)

Folyóiratcikkek:

1. Tanács L. – Benedek P. (2004): Változások homoki és a kötött talajú lucernások vadméh közösségeinek faji szerkezetében (Hymenoptera: Apoidea) a Nagy - alföld területén, az elmúlt évtizedekben. *Növénytermelés*, Tom. 53. No. 6.: 599 – 615.

2. Tanács L. – Benedek P. - Bodnár K. - Molnár I. - Monostori T. (2008): Magtermő vöröshagyma állományok megporzó rovarnépességeinek szerkezete a Makó környéki termőtájon. *Növénytermelés*. (Elfogadva, megjelenés alatt) In press. 25 oldal terjedelmű.

3. Tanács L. – Benedek P. (2008): Újabb adatok a hazai lucernások viráglátogató Apoidea közösség diverzitásának és szerkezeti megoszlásának az alakulására. *Növénytermelés*. Leadva.

4. Finta K. - Benedek P. (2005): Effect of intensity of bee visitation and the foraging behaviour of honeybees on the fruit set and yield of apple (*Malus domestica* Borkh.). *International J. Horticultural Science*, 11(1): 31-39.

5. Benedek P. - Nyéki J. - Szabó Z. – Szabó T. (2005): Both self-sterile and self fertile sour cherries need insect (bee) pollination. *Acta Horticulturae*, No. 667: 399-402.

6. Benedek P. - Finta K. (2006): The effect of nectar production to the gathering behaviour of honeybees and to the foraging activity of wild bees at apple flowers. *International J. Horticultural Science*, 12(2): 45-57.

7. Benedek P. - Szabó Z. – Szabó T. - Nyéki J. (2006): Flower characters and self-fertilization capacity in relation to the pollination at sour cherry cultivars. *International J. Horticultural Science*, 12(2): 121-132.

8. Pinke Gy. (2005): A szegetális gyomvegetáció fejlődése a szántóföldi tájhasználat és a növénybehurcolások tükrében Közép-Európában a neolitikumtól az újkorig. *Tájökológiai Lapok* 3 (2): 219-231.

9. Pinke Gy. – Pál R. – Király G. – Szendrői V. – Mesterházy A. (2006): The occurrence and habitat conditions of *Anthoxanthum puelii* Lecoq & Lamotte and other Atlantic-Mediterranean weed species in Hungary. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*. Sh. 20: 587-596. IF 0,833.

10. Pinke Gy. – Pál R. – Király G. – Mesterházy A. (2008): Conservation importance of the arable weed vegetation on extensively managed fields in western Hungary. *Journal of Plant Diseases and Protection*, Special Issue 21: (in press).

11. Czimmer Gy. - Varga Z. (2008): Új mediterrán fajok a hazai gyomflórában: a fehér kányazsázsa (*Diplotaxis erucoides* / TORNER / DC.) egyedfejlődése. *Növénytermelés*. Megjelenés alatt.

12. Tanács L. – Benedek P. – Tóth S-né (2007): A lucernát megporzó vadméh fauna hosszú távú változásai az elmúlt évtizedekben a homoki és kötött talajú területeken. TSF Tudományos Közlemények, (lektorálva) Tom. 7. No. 1.1. kötet, 153-162.

13. Benedek P. – Tanács L. (2007): A változó mezőgazdaság hatása a környezet minőségére: változó megporzó fauna és változó flóra. TSF Tudományos Közlemények, 2007. (lektorálva) Tom. 7. No. 1.1. kötet, 77-84.

Konferencia kiadványban teljes terjedelemben megjelent tudományos dolgozat

14. Tanács L. – Benedek P. (2005): A lucernát megporzó vadméh közösségek változásai az elmúlt évtizedekben. XLVII. Georgikon Napok, Keszthely 2005. szeptember 29-30. ISBN 963 9639 036, CD-ROM.

15. Benedek P. – Tanács L. (2005): A hazai vadméh népségek kedvező és kedvezőtlen változásai, várható hatásuk az entomofil növényekre. XLVII. Georgikon Napok, Keszthely 2005. szeptember 29-30. ISBN 963 9639 036, CD-ROM.

16. Tanács L. – Benedek P. (2007): Újabb vizsgálatok vöröshagymát megporzó rovarnépségeken. – XLIX. Georgikon Napok, Keszthely 2007. szeptember. 5. 978 963 9639 22 5, CD-ROM ISBN

17. Benedek P. – Bakcsa F. (2005): Rovarmegporzás gyümölcsfákon éjszaka Lippay-Ormos-Vas Tudományos ülészak (2005. október 19-21). Összefoglalók, Kertészettudomány, Budapest, Corvinus Egyetem: 190-191.

18. Benedek P. (2004): Impact of changing agriculture to the pollinating wild bee fauna. NAC-EU Workshop, 8-11 November 2004, Mosonmagyaróvár: 1-9.

Abstract

19. Benedek P. – Tanács L. (2006): A változó környezet nem kívánatos mellékhatása: a megporzó méh fauna hanyatlása. – Napjaink környezeti problémái – globálistól lokálisig, sérülékenység és alkalmazkodás, Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely, 2006. nov. 30., Abstract

20. Benedek P. (2005): A megporzó vadméhek és a változó mezőgazdaság. Növényvédelmi Tudományos Napok 2005 február 22-23, Budapest, Abstract

Ismeretterjesztő cikkek

21. Benedek P. – Finta K. (2005): Méhmegporzás a gyümölcsstermesztésben. Mezőgazdasági Tanácsok, 14(3): 20-23.

22. Benedek P. – Finta K. (2005): Gyümölcsfák méhmegporzása. Mezőgazdasági Tanácsok, 14(4): 25-27.